

RANCANG BANGUN *MODUL TRAINER* PRAKTIK INSTALASI LISTRIK DAN MOTOR

Muhammad Jawahir¹, Haryanto², Riza Alfita³

^{1, 2, 3} Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura

muhammadjawahir21@gmail.com¹, Haryanto@trunojoyo.ac.id², riza.alfita@trunojoyo.ac.id³

Abstract – *This study aims to support the teaching and learning process in the electric power engineering course, especially in the Electrical Engineering Study Program at Trunojoyo University, Madura. Then an electrical and motor installation trainer module was made. This trainer uses a modular concept, where each component is designed separately and a sliding frame, where students can easily install or remove modules according to the material being studied. In this study, the validity, reliability and feasibility of the module trainer were carried out covering aspects of the language of the material, aspects of the content of the material, aspects of the design of the practicum module by giving questionnaires to 42 students as subjects of the trainer module users. The material discussed in this trainer module is a series of single switch relationships with lights, a series of switch series relationships with lights, a series of change switch relationships with lights, a direct on line starting circuit, a motor rotation reversing circuit and a delta start start circuit using a 3-phase motor. The results of the performance testing of all experiments were declared successful as desired. The results of the validity and reliability tests are valid and reliable. The results of the feasibility test show that the electric and motor installation trainers are in the feasible category with a total average score of 3.5.*

Keywords — *Trainer, Electrical Installation, Induction Motor Installation*

Abstrak— Penelitian ini bertujuan untuk menunjang proses belajar mengajar pada matakuliah teknik tenaga listrik khususnya di Prodi Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura. Maka dibuat modul trainer instalasi listrik dan motor. Trainer ini menggunakan konsep modular yaitu setiap komponen dirancang secara terpisah dan frame sliding yaitu mahasiswa dapat dengan mudah memasang atau melepas modul sesuai materi yang dipelajari. Pada penelitian ini dilakukan uji validitas, realibilitas dan kelayakan trainer modul meliputi aspek bahasa materi, aspek isi materi, aspek desain modul praktikum dengan cara memberi kuisioner kepada 42 mahasiswa sebagai subjek pengguna modul trainer. Materi yang dibahas pada modul trainer ini adalah rangkaian hubungan *single switch* dengan lampu, rangkaian hubungan *series switch* dengan lampu, rangkaian hubungan *change switch* dengan lampu, rangkaian *starting direct on line*, rangkaian pembalik putaran motor dan rangkaian *starting start delta* menggunakan motor 3 fasa. Hasil pengujian unjuk kerja semua percobaan dinyatakan berhasil sesuai dengan yang diinginkan. Hasil uji validitas dan realibilitas menyatakan valid dan reliabel. Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa trainer instalasi listrik dan motor dalam kategori layak dengan total nilai rata-rata 3.5.

Kata kunci: Trainer, Instalasi Listrik, Instalasi Motor Induksi.

I. PENDAHULUAN

Instalasi listrik merupakan bagian terpenting dalam kehidupan manusia, baik dalam lingkungan industri maupun lingkungan sekitar rumah. Instalasi listrik terlihat mudah namun bila ada salah penyambungan akan mengakibatkan hubungan singkat pada alat kelistrikan. Oleh karena itu perlu mempelajari bagian dasar bagaimana merangkai instalasi listrik menggunakan bantuan *modul trainer*. Sasaran utama *modul trainer* ini ialah untuk menunjang proses belajar mengajar di perkuliahan khususnya di Prodi Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.

Media pembelajaran atau *trainer* merupakan “perangkat lunak” (*software*) yang berupa pesan atau informasi pendidikan yang disajikan dengan memakai suatu peralatan bantu (*hardware*) agar pesan/informasi tersebut dapat sampai kepada mahasiswa. Di sini jelas bahwa media berbeda dengan peralatan tetapi keduanya merupakan unsur-unsur yang saling terkait satu sama lain dalam usaha menyampaikan pesan/informasi pendidikan kepada mahasiswa [1].

Secara umum, manfaat media dalam proses pembelajaran adalah memperlancar interaksi antara guru dan siswa sehingga kegiatan pembelajaran akan lebih efektif dan efisien [1]. *Modul trainer* akan didesain dan disesuaikan dengan konsep keefektifan, teknis dan fungsinya dalam pembelajaran di salah satu matakuliah teknik tenaga listrik. Materi yang ingin dibahas dan diterapkan pada *modul trainer* instalasi listrik dan motor adalah hubungan saklar tunggal dengan lampu, hubungan saklar seri dengan lampu, hubungan saklar tukar dengan lampu, *starting* motor 3 fasa *direct on line*, *starting* motor 3 fasa *star delta* dan kendali motor 3 fasa dengan dua arah putaran.

Starting star delta adalah metode dimana pengasutan awal menggunakan star sampai kecepatan motor mencapai set poin, kemudian motor berputar dengan sistem delta dengan cara mengganti hubungan belitan [2]. Cara membalik putaran motor 3 fasa adalah dengan cara mebalik dua dari tiga polaritas tegangan motor tersebut [3]. *Starting Direct On Line* adalah sebuah metode dimana terminal motor yang dihubungkan langsung pada sumber 3 fasa dengan dilengkapi rangkaian pengendali arus melalui *thermal overload* dan saklar magnet [4].

Dengan adanya manfaat trainer yang begitu besar, maka penulis ingin merancang dan meneliti modul trainer instalasi listrik dan motor menggunakan konsep modular dan *frame sliding* sebagai keefektifan, teknis dan fungsinya dalam pembelajaran. konsep modular yaitu setiap komponen dirancang secara terpisah diberi nama, keterangan dan simbol yang berstandar *International Electronical Commission (IEC)*, *Institute Of Electrical And Electronics Engineers (IEEE)* dan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2000). Konsep *frame sliding* berfungsi untuk meletakkan modul-modul trainer sehingga mahasiswa dapat dengan mudah memilih dan memindah modul yang dipilih.

II. METODE PENELITIAN

A. Metode

Pada penelitian perancangan modul trainer instalasi listrik dan motor ini menggunakan metode deskriptif. Fungsi dari metode deskriptif adalah mendeskripsikan kelayakan media melalui instrument kuisioner. Prosedur-prosedur yang akan dilakukan pada metodologi penelitian ini meliputi identifikasi kebutuhan, konsep rancangan alat, implementasi dan perancangan pengujian.

1. Identifikasi Kebutuhan

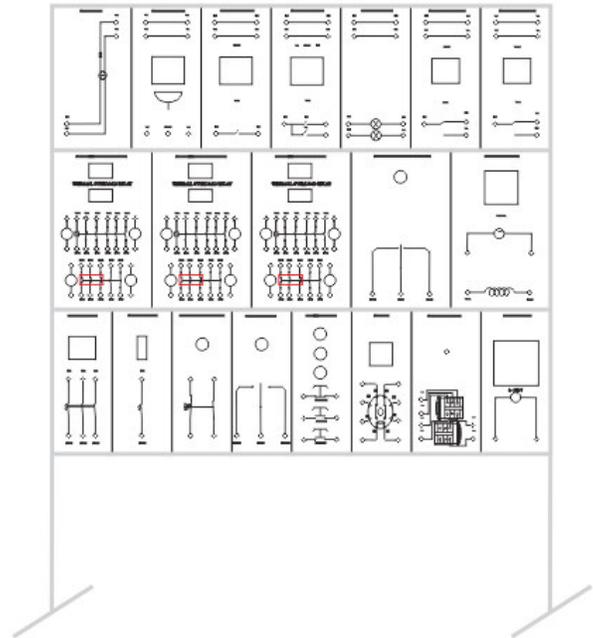
Modul trainer instalasi listrik dan motor dirancang dengan maksud membantu pembelajaran mahasiswa dalam memahami sistem oprasi listrik baik instalasi rumah maupun industri. Pembuatan trainer ini didasari bahwa laboratorium Prodi Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura belum memiliki unit trainer instalasi listrik dan motor yang cukup layak sebagai media pembelajaran. Pada tahap identifikasi kebutuhan juga membuat daftar alat dan bahan beserta spesivikasi alat dalam pengembangan perangkat keras modul trainer instalasi listrik dan motor.

2. Konsep Rancangan Alat

Konsep yang diterapkan pada unit trainer praktik instalasi listrik dan motor adalah konsep modular, dimana setiap komponen dirancang secara terpisah, diberi nama, keterangan dan simbol yang berstandar *International Electronical Commission (IEC)*, *Institute Of Electrical And Electronics Engineers (IEEE)* dan Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2000). Penempatan modular juga menggunakan konsep *frame sliding*, keuntungannya modul-modul tersebut bisa di pindahkan sesuai keinginan. Ada dua tahap proses perancangan dan pembuatan trainer yaitu perancangan *frame sliding* dan perancangan modul-modul komponen.

3. Implementasi

Trainer modul instalasi listrik dan motor ini diimplementasikan pada mahasiswa yang mengambil mata kuliah Teknik Tenaga Listrik Jurusan Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura. Rancangan modul trainer ini telah memenuhi standar pembelajaran karena pada modul ini dilengkapi dengan simbol dan keterangan, sehingga mahasiswa dengan mudah memahami materi yang akan diterapkan. Konsep trainer ini menggunakan *frame sliding* untuk meletakkan modul-modul trainer sehingga mahasiswa dapat dengan mudah memilih dan memindah modul yang dipilih.



Gambar 2.1 Desain trainer

4. Perancangan Pengujian

Perancangan pengujian meliputi pengujian modul-modul trainer dengan tujuan untuk mengetahui kondisi komponen-komponen baik atau rusak. Pengujian unjuk kerja trainer bertujuan untuk mengetahui cara kerja setiap rangkaian percobaan sesuai dengan rangkaian yang sudah tercantum dalam modul praktik instalasi listrik dan motor.

Pengambilan data dengan menggunakan instrument penelitian. Instrument penelitian yaitu suatu alat yang berfungsi untuk pengukuran dari sebuah peristiwa sosial ataupun alam. Instrumen penelitian yang akan diterapkan pada skripsi ini adalah kuisioner tertutup. Skala pengukuran jawaban pada kuisioner menggunakan skala *likert* lima pilihan yaitu, sangat setuju, setuju, netral, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Pada penelitian ini instrumen kuisioner dibagikan kepada mahasiswa sebagai subjek uji coba penggunaan trainer ini. berikut adalah tabel aspek pertanyaan kuisioner yang akan diajukan.

Tabel 2.1 Aspek pertanyaan kuisioner

Aspek	Kode
Bahasa Materi	X1
Isi Materi	X2
Desain Modul Praktikum	X3

Sebelum instrument kuisioner dijadikan alat untuk menentukan nilai tingkat kelayakan modul trainer instalasi listrik dan motor maka harus memenuhi dua persyaratan yaitu validitas dan reliabilitas. Tujuan dari uji validitas adalah untuk menilai sebuah instrument valid atau tidak valid. Instrument dinyatakan valid apabila dapat dipergunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur [5].

Tabel 2.2 Interpretasi analisa korelasi

Interval	Interpretasi
0,001 – 0,200	Korelasi Sangat Lemah
0,201 – 0,400	Korelasi Lemah
0,401 – 0,600	Korelasi Cukup Kuat
0,601 – 0,800	Korelasi Kuat
0,801 – 1,000	Korelasi Sangat Kuat

Tujuan dari uji reliabilitas adalah untuk menjadikan instrument penelitian menjadi reliable. instrumen penelitian yang reliable adalah apabila instrument penelitian digunakan berulang-ulang maka hasilnya konsisten menghasilkan data yang sama [5]. Berikut adalah tabel tingkat reliabilitas berdasarkan nilai alpha.

Tabel 2.3 Tingkat reliabilitas berdasarkan nilai alpha

Alpha	Tingkat Reliabilitas
0 – 0,2	Kurang Reliable
>0,2 – 0,4	Agak Reliable
>0,4 – 0,6	Cukup Reliable
>0,6 – 0,8	Reliable
>0,8 – 1,0	Sangat Reliable

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis data deskriptif yang diperoleh dari data kualitatif, setelah trainer ini menjadi produk dan diuji kualitas kelayakan trainer tersebut.

Pengumpulan data menggunakan kuisioner skala *likert* lima penilaian yaitu sangat setuju, setuju, netral, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Data kuantitatif didapatkan dengan cara mengubah data kualitatif melalui proses penjabaran. Berikut kriteria skor penilaian dari data kualitatif menjadi data kuantitatif.

Tabel 2.4 Skala *likert*

Penilaian	Keterangan	Skor
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
N	Netral	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

Setelah memperoleh data dari hasil kuisioner mahasiswa maka langkah selanjutnya adalah mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif dengan berpedoman pada tabel 3.5 dan mencari nilai rata-rata. Setelah nilai rata-rata diperoleh maka langkah selanjutnya yaitu menilai kelayakan modul trainer instalasi listrik dan motor berdasarkan hasil nilai rata-rata dengan menggunakan skala pengukuran rating scale. Skala penunjukan rating scale adalah pengubahan data kuantitatif menjadi kualitatif [6]. kategori kelayakan penilaian produk sebagai berikut:

Tabel 2.5 Konversi skor ke kategori

Interval skor	Kategori
$X \geq (\bar{x} + 1.SBx)$	Sangat Layak
$(\bar{x} + 1.SBx) > X \geq A$	Layak
$\bar{x} > X \geq (\bar{x} - 1.SBx)$	Tidak Layak
$X < (\bar{x} - 1.SBx)$	Sangat Tidak Layak

Keterangan :

X = skor hasil penelitian

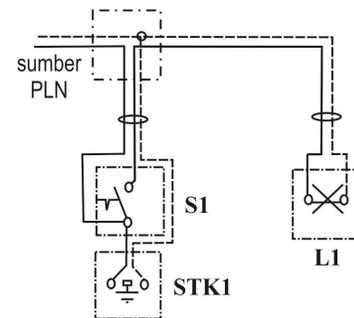
\bar{x} = (1/2) (skor maksimum + skor minimum)

SBx = (1/6) (skor maksimum – skor minimum)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Unjuk Kerja Trainer

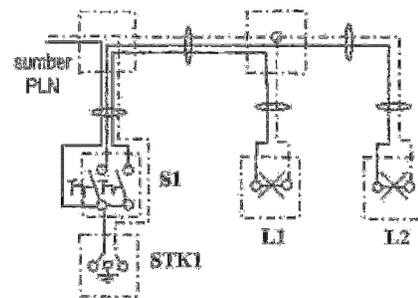
1. Pengujian Hubungan *Single Switch* dengan Lampu



Gambar 3.1 Skema rangkaian hubungan *single switch* dengan lampu

Prinsip kerja dari skema rangkaian hubungan *single switch* dengan lampu adalah sebagai berikut: MCB 1 fase dan *fuse box* dihidupkan, secara otomatis stop contact terhubung listrik. *single switch* ditekan dalam posisi on maka lampu akan menyala.

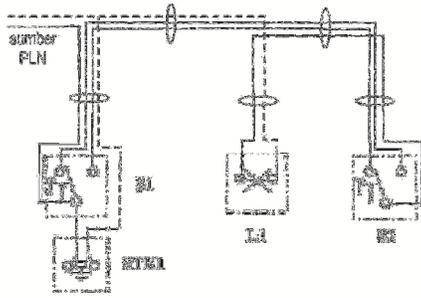
2. Pengujian Hubungan *Series Switch* dengan Lampu



Gambar 3.2 Skema rangkaian hubungan *series switch* dengan lampu

Prinsip kerja dari skema rangkaian hubungan *series switch* dengan lampu adalah sebagai berikut: MCB 1 phase dan *fuse box* dihidupkan, secara otomatis stop contact terhubung listrik. *series switch* ditekan dalam posisi on maka lampu akan menyala.

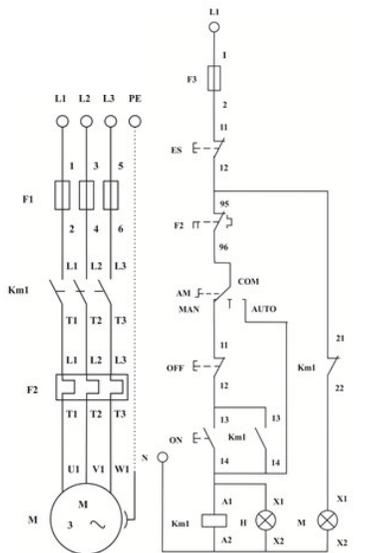
3. Pengujian Hubungan *Change Switch* dengan Lampu



Gambar 3.3 Skema rangkaian hubungan *change switch* dengan lampu

Prinsip kerja dari skema rangkaian hubungan *change switch* dengan lampu adalah sebagai berikut: MCB 1 fasa dan *fuse box* dihidupkan, secara otomatis *stop contact* terhubung listrik. *change switch* 1 ditekan dalam posisi on dan *change switch* 2 ditekan dalam posisi off maka lampu akan menyala. *change switch* 1 ditekan dalam posisi on dan *change switch* 2 ditekan dalam posisi on maka lampu akan mati. *change switch* 1 ditekan dalam posisi off dan *change switch* 2 ditekan dalam posisi off maka lampu akan mati.

4. Pengujian *Starting Direct On Line* Motor 3 Fasa

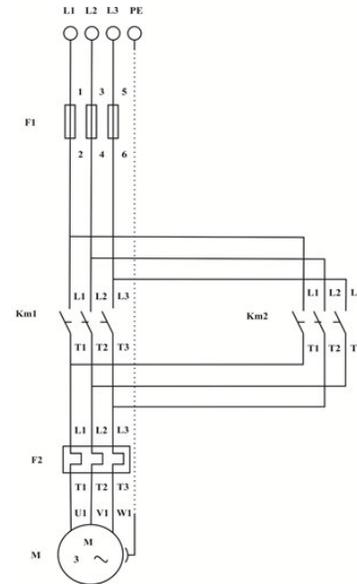


Gambar 3.4 rangkaian power dan kontrol *starting direct on line* motor 3 fasa

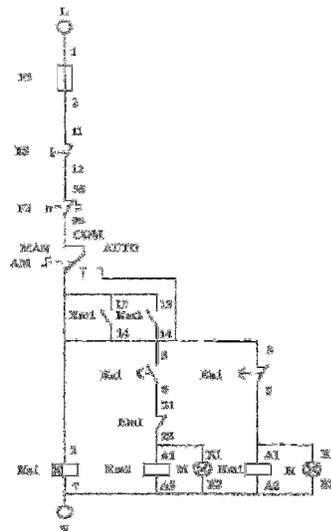
Prinsip kerja dari *direct on line* motor 3 fasa adalah sebagai berikut: mode manual, putar *selector auto-man* pada posisi MAN. Motor akan berputar ketika *puhs button* ON1 ditekan. Ketika *puhs button* ON1 dilepas maka akan kembali pada posisi NO, akan tetapi rangkaian kontrol tetap beroperasi karena fungsi *puhs button* ON1 diganti oleh kontak nomor 13 – 14 kontaktor km1 sebagai kontak pengunci. Mode otomatis, putar *selector auto-man* pada posisi AUTO, maka motor akan berputar karena terhubung langsung pada *coil* A1 – A2 kontaktor km1.

Untuk menghentikan putaran motor dengan cara menekan *puhs button* OFF untuk mode manual, putar *selector auto-man* pada posisi COM untuk mode otomatis.

5. Pengujian Pembalik Putaran Motor 3 Fasa



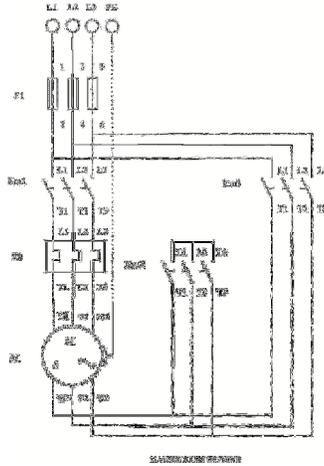
Gambar 3.5 Rangkaian power pembalik putaran motor 3 fasa



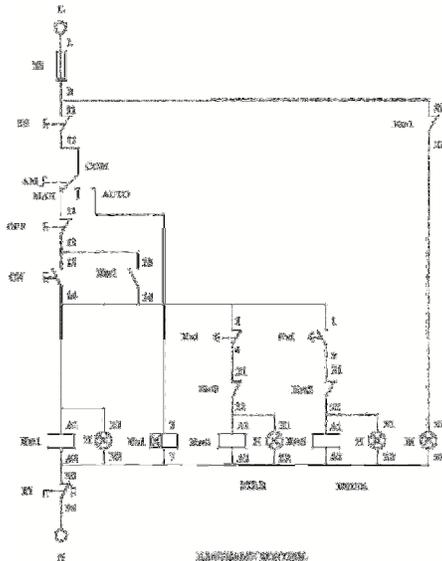
Gambar 3.6 Rangkaian kontrol pembalik putaran motor 3 fasa

Prinsip kerja dari kendali motor 3 fasa pembalik putaran adalah sebagai berikut: putar *selector auto-man* pada posisi MAN maka motor akan berputar kanan dan kontaktor Km2 tidak aktif karena kontak nomor 8 – 6 timer Ka1 dalam kondisi terbuka. Setelah 15 detik *delay timer* Ka1 habis motor berputar kiri dan kontaktor Km1 tidak aktif karena kontak nomor 8 – 5 timer Ka1 dalam kondisi terbuka. Untuk menghentikan putaran motor adalah dengan cara memutar *selector auto-man* pada posisi COM.

6. Pengujian Kendali Motor 3 Fasa Star Delta



Gambar 3.7 Rangkaian power motor 3 fasa star delta



Gambar 3.8 Rangkaian kontrol motor 3 fasa star delta

Prinsip kerja dari kendali motor 3 fasa *star delta* adalah sebagai berikut: mode manual, putar *selestor auto-man* pada posisi MAN. Tekan *push button* ON1 maka motor berputar dengan sistem *star* dan kontaktor Km3 tidak aktif karena kontak nomor 1 – 3 Ka1 dalam kondisi terbuka. Ketika *push button* ON1 dilepas maka akan kembali pada posisi NO, akan tetapi rangkaian kontrol tetap beroperasi karena fungsi *push button* ON1 diganti oleh kontak nomor 13 – 14 kontaktor Km1 sebagai kontak pengunci. Setelah 5 detik delay timer Ka1 habis motor berputar dengan sistem *delta* dan kontaktor Km2 tidak aktif karena kontak nomor 1 – 4 Ka1 dalam kondisi terbuka.

Mode otomatis, putar *selector auto-man* pada posisi AUTO, maka motor akan berputar dengan sistem *star* karena terhubung langsung pada *coil* A1 – A2 kontaktor Km1 dan kontaktor Km3 tidak aktif karena kontak nomor 1 – 3 Ka1 dalam kondisi terbuka. Setelah 5 detik delay timer Ka1 habis motor berputar dengan sistem *delta* dan kontaktor Km2 tidak aktif karena kontak nomor 1 – 4 Ka1 dalam kondisi terbuka. Untuk menghentikan putaran motor dengan cara menekan *puhs button* OFF untuk mode manual, putar *selector auto-man* pada posisi COM untuk mode otomatis.

B. Uji Validitas Item Pertanyaan

1. Uji Validitas Konstruk X1

Uji validitas konstruk X1 membahas tentang aspek bahasa materi dengan meliputi pertanyaan Q1, Q2 dan Q3. Perhitungan pengujian validitas menggunakan *software* SPSS IMB *Statistics* 25. Responden pada penelitian ini berjumlah 42 mahasiswa Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.

Tabel 3.1 Uji validitas konstruk X1

		X1
Q1	Pearson Correlation	.881**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	42
Q2	Pearson Correlation	.877**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	42
Q3	Pearson Correlation	.852**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	42
X1	Pearson Correlation	1
	Sig. (2-tailed)	
	N	42

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan tabel 3.1 data yang diperoleh menunjukkan bahwa butir pertanyaan Q1, Q2, dan Q3 memiliki *Pearson Correlation* 0,881, 0,877, dan 0,852. Menurut data tabel 2.2, diartikan butir pertanyaan Q1, Q2, dan Q3, memiliki korelasi sangat kuat untuk dijadikan sebuah parameter pertanyaan penelitian.

Hasil dari semua nilai butir pertanyaan *Pearson Correlation* Q1, Q2, dan Q3 memenuhi kriteria signifikansi 1% karena memiliki tanda (**) dibelakang nilai *Pearson Correlation* dan otomatis memenuhi taraf kepercayaan 95%, oleh karena nilai signifikansi butir pertanyaan Q1, Q2, dan Q3 mempunyai nilai 0,000 atau dibawah 0,005 maka pertanyaan tentang aspek bahasa materi pada modul trainer instalasi listrik dan motor memiliki taraf kepercayaan 95% yang berarti butir pertanyaan Q1, Q2, dan Q3 valid atau sah.

2. Uji Validitas Konstruk X2

Uji validasi konstruk X2 membahas tentang aspek isi materi dengan meliputi pertanyaan Q4, Q5, dan Q6. Perhitungan pengujian validitas menggunakan *software* SPSS IMB *Statistics* 25. Responden pada penelitian ini berjumlah 42 mahasiswa Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.

Tabel 3.2 Uji validitas konstruk X2

		X2
Q4	Pearson Correlation	.916**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	42
Q5	Pearson Correlation	.851**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	42
Q6	Pearson Correlation	.885**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	42
X2	Pearson Correlation	1
	Sig. (2-tailed)	
	N	42

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan tabel 3.2 data yang diperoleh menunjukkan bahwa butir pertanyaan Q4, Q5, dan Q6 memiliki *Pearson Correlation* 0,916, 0,851, dan 0,885. Menurut data tabel 2.2, diartikan butir pertanyaan Q4, Q5, dan Q6, memiliki korelasi sangat kuat untuk dijadikan sebuah parameter pertanyaan penelitian.

Hasil dari semua nilai butir pertanyaan *Pearson Correlation* Q4, Q5, dan Q6 memenuhi kriteria signifikansi 1% karena memiliki tanda (**) dibelakang nilai *Pearson Correlation* dan otomatis memenuhi taraf kepercayaan 95%, oleh karena nilai signifikansi butir pertanyaan Q4, Q5, dan Q6 mempunyai nilai 0,000 atau dibawah 0,005 maka pertanyaan tentang aspek isi materi pada modul trainer instalasi listrik dan motor memiliki taraf kepercayaan 95% yang berarti butir pertanyaan Q4, Q5, dan Q6 valid atau sah.

3. Uji Validitas Konstruk X3

Uji validasi konstruk X3 membahas tentang aspek desain modul praktikum dengan meliputi pertanyaan Q7, Q8, dan Q9. Perhitungan pengujian validitas menggunakan *software* SPSS IMB *Statistics* 25. Responden pada penelitian ini berjumlah 42 mahasiswa Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.

Tabel 3.3 Uji validitas konstruk X3

		X1
Q7	Pearson Correlation	.843**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	42
Q8	Pearson Correlation	.895**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	42
Q9	Pearson Correlation	.759**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	42
X3	Pearson Correlation	1
	Sig. (2-tailed)	
	N	42

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Berdasarkan tabel 3.3 data yang diperoleh menunjukkan bahwa butir pertanyaan Q7, Q8, dan Q9 memiliki *Pearson Correlation* 0,843, 0,895, dan 0,759. Menurut data tabel 2.2, diartikan butir pertanyaan Q7, Q8 memiliki korelasi sangat kuat sedangkan pertanyaan Q9 memiliki korelasi kuat untuk dijadikan sebuah parameter pertanyaan penelitian.

Hasil dari semua nilai butir pertanyaan *Pearson Correlation* Q7, Q8, dan Q9 memenuhi kriteria signifikansi 1% karena memiliki tanda (**) dibelakang nilai *Pearson Correlation* dan otomatis memenuhi taraf kepercayaan 95%, oleh karena nilai signifikansi butir pertanyaan Q7, Q8, dan Q9 mempunyai nilai 0,000 atau dibawah 0,005 maka pertanyaan tentang desain modul praktikum pada modul trainer instalasi listrik dan motor memiliki taraf kepercayaan 95% yang berarti butir pertanyaan Q7, Q8, dan Q9 valid atau sah.

Tabel 3.4 Hasil uji validitas item pertanyaan

item pertanyaan	Signifikansi	Kesimpulan pertanyaan
Q1	0.000	Valid atau Sahih
Q2	0.000	Valid atau Sahih
Q3	0.000	Valid atau Sahih
Q4	0.000	Valid atau Sahih
Q5	0.000	Valid atau Sahih
Q6	0.000	Valid atau Sahih
Q7	0.000	Valid atau Sahih
Q8	0.000	Valid atau Sahih
Q9	0.000	Valid atau Sahih

C. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan setelah hasil semua butir pertanyaan kuisioner dinyatakan valid. Kuisioner yang reliable atau konsisten adalah kuisioner yang digunakan berulang-ulang hasilnya konsisten menghasilkan data yang sama. Uji reliabilitas menggunakan *software* SPSS IMB *Statistics* 25 dengan cara klik *analyze-scale-reability analyze*.

Tabel 3.4 Jumlah item yang diuji

		N	%
Cases	Valid	42	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	42	100.0

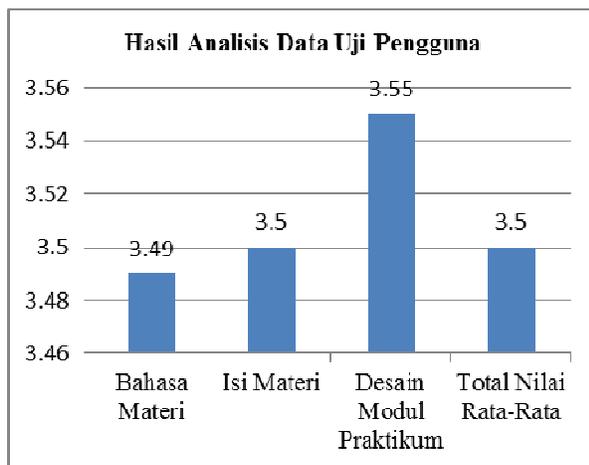
Tabel 3.5 Hasil uji reliabilitas

Cronbach's Alpha	N of Items
.932	9

Hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai alpha 0,932 dari total pertanyaan 9 butir atau item. Menurut tabel 2.3 bahwa tingkat reliabilitas diatas 0,8 masuk dalam kriteria sangat reliabel.

D. Uji Kelayakan Modul Trainer

Penilaian pada media trainer pembelajaran yang telah dibuat terdiri dari tiga jenis penilaian yaitu bahasa materi, isi materi dan desain modul praktikum. Penilaian ini dilakukan dengan cara memberi kuisioner kepada 42 mahasiswa Teknik Elektro Trunojoyo Madura. Hasil nilai kategori kelayakan berpedoman pada tabel 2.5.



Gambar 3.9 Diagram batang penilaian mahasiswa

Menurut data yang sudah diperoleh dari hasil penilaian mahasiswa yang ditunjukkan pada gambar 3.1. Penilaian aspek bahasa materi memperoleh rata-rata nilai 3.49 menunjukkan kategori layak. Penilaian aspek isi materi memperoleh rata-rata nilai 3.5 menunjukkan kategori layak.

Penilaian aspek desain modul praktikum memperoleh rata-rata nilai 3.55 menunjukkan kategori layak. Hasil dari rata-rata keseluruhan penilaian memperoleh 3.50 menunjukkan kategori layak.

IV. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pembuatan Rancang Bangun Modul Trainer Praktik Instalasi Listrik Dan Motor ini, maka dapat disimpulkan:

1. Modul trainer instalasi listrik dan motor ini menggunakan konsep modular dan *frame sliding* sehingga mahasiswa dapat dengan mudah memasang atau melepas modul sesuai materi yang dipelajari. Modul trainer ini menggunakan banana plug sehingga mahasiswa dapat merangkai rangkian secara berulang-ulang dengan kabel penghubung.
2. Pengujian unjuk kerja modul trainer instalasi listrik dan motor antara lain pengujian semua komponen dan hasil menunjukkan semua komponen dalam keadaan baik sesuai dengan fungsinya. Setelah melakukan pengujian semua percobaan, didapatkan hasil yang sesuai dengan yang diinginkan.
3. Pengujian kelayakan modul trainer instalasi listrik meliputi aspek bahasa materi, isi materi, dan desain modul praktikum. Hasil pengujian kelayakan memperoleh total nilai rata-rata 3.50 yang menyatakan kategori layak.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Muhson, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi," vol. VIII, no. 2, pp. 1–10, 2010.
- [2] H. Istiqlaliyah, "ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN SISTEM STAR DELTA DENGAN RANGKAIAN MANUAL DAN PLC PADA MOTOR LISTRIK 3 PHASA," vol. 2, no. 2, pp. 16–21, 2017.
- [3] T. Sukmadi and Y. Christyono, "PENGASUTAN BALIK PUTARAN MOTOR INDUKSI 3 FASA BERBASIS SMS CONTROLLER MENGGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN BASCOM," *TRANSIENT*, vol. 2 NO.4, no. ISSN 2302-9927, 907, 2013.
- [4] T. Tohir and P. N. Bandung, "Rancang Bangun Kendali Motor Induksi 3 Fasa Berbasis PLC Dengan Metoda Pemograman Function Block Diagram Control Design of 3 Phase Induction Motor Based PLC with Programming Function Block Diagram," no. November 2019, pp. 501–511.
- [5] H. Retnawati, *ANALISIS KUANTITATIF INSTRUMEN PENELITIAN*. Parama Publishing, 2015.
- [6] A. I. Khalid, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF PADA MATA PELAJARAN MENGGAMBAR TEKNIK," 2019.
- [7] Riza A. "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Produk Unggulan Daerah Menggunakan Metode Weighted Product". 10.14710/jmasif.6.11.27-36 no. ISSN 2086-4930, 2011